

ГИДРОГЕОЛОГИЯ

Ф. А. МАКАРЕНКО

**О ГИДРОХИМИЧЕСКОМ РАЙОНИРОВАНИИ ГРУНТОВЫХ ВОД  
ПО ХИМИЧЕСКОМУ СОСТАВУ МАЛЫХ РЕК**

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 26 VII 1950)

Региональное изучение химического состава грунтовых вод и гидрохимическое их районирование занимают в гидрогеологических работах большое место, в связи с огромным значением этих вод в водоснабжении и агромелиорации. Особенное значение указанные работы приобретают для районов полезащитного лесоразведения. Применяющийся метод сводится к тому, что собирается материал по химическому составу грунтовых вод в источниках и колодцах районируемой территории и затем на карте выделяются районы или зоны различных типов грунтовых вод по составу и минерализации.

К недостаткам метода должно быть отнесено то, что он требует сбора очень большого количества фактических материалов и больших расходов и времени на полевое обследование вод и производство многочисленных химических анализов их. Наибольшие затруднения возникают в тех случаях, когда изучаемые площади характеризуются редкими выходами вод, редкими колодцами или буровыми скважинами и неравномерным их распределением. В этом случае приходится затрачивать большие усилия и средства на дополнительные горные выработки для вскрытия воды. Расходы и время на выполнение работы чрезвычайно возрастают при глубоком залегании уровня грунтовых вод. Однако дополнительные вскрытия грунтовых вод оказываются необходимыми на междуречных водораздельных пространствах, где, как правило, выходы грунтовых вод отсутствуют или редки и где реже колодцы, в связи с тяготением большинства населенных пунктов к речным артериям и мелким речным долинам, где вода всегда ближе к поверхности. Наконец, и состав грунтовых вод населенных пунктов является часто сильно измененным, а в низких террасах рек эти аллювиальные воды отвечают обычно больше химическому составу вод протекающих транзитных рек, чем составу грунтовых вод прилегающих приречных пространств.

Прежними нашими работами по характеристике подземного питания рек территорий было выяснено, что реки большинства равнинных территорий получают подземное питание в преобладающей части за счет грунтовых вод верхней зоны подземного стока (<sup>1,2</sup>), ограниченной на глубину уровнем местного эрозионного вреза, и что, соответственно, воды этой зоны определяют обычно полностью режим подземного питания рек (<sup>1</sup>) и химический состав меженных вод последних. Установлено для целого ряда крупных регионов, что падение вод грунтовой зоны стока в общей величине подземного питания рек почти всегда близко к 100%, исключая отдельные местные прорывы более глубоких (артезианских) вод в реки. На равнинах, где

выходы артезианских вод не могут быть мощными, реки отражают, таким образом, полностью химический состав вод грунтовой зоны стока, питаясь в меженные периоды исключительно этими водами повсюду там, где не имеют в межень озерного, снегового и ледникового питания. Эта же закономерность (преимущественное питание рек из верхней зоны подземного стока) установлена нами и для горных стран, но с тем отличием, что здесь нередко и артезианские воды принимают значительное региональное участие в подземном питании рек<sup>(2-4)</sup>.

Основываясь на этом, мы в свое время предложили называть «гидрохимические фации рек»<sup>(5)</sup> в периоды времени меженного питания последних также «гидрохимическими фациями грунтовых вод» и грунтовой зоны подземного стока<sup>(1)</sup>. При этом мы имели одновременно в виду пользоваться для районирования химического состава грунтовых вод и грунтового стока данными по химии рек, т. е. тем же методом, на основе которого производится районирование химического состава рек и выделение речных гидрохимических фаций.

Следует напомнить, что меженный состав речной воды уже сам по себе является некоторым средним выражением состава грунтовых вод той площади, с пределов которой река дренирует грунтовые воды. В анализе речной воды мы имеем, следовательно, готовую среднюю характеристику химического состава грунтовых вод отдельной, той или другой площади их развития. Отсюда понятно, насколько чрезвычайно сильно упрощается задача гидрохимического районирования грунтовых вод по этому методу. Очевидны и экономия в расходах на химические анализы вод и огромная экономия времени, поскольку в этом случае пробы отбираются непосредственно из рек и в количествах, в десятки и даже в сотни раз меньших, чем требуется при вышеописанном методе работы, тогда как точность результата получается прежней или еще более высокой.

Наш первый опыт регионального применения этого метода гидрохимического районирования грунтовых вод для крупных территорий Русской платформы и отдельно для всей территории бассейна Дона позволил нам осуществить эту работу, пользуясь лишь детальными картами гидрографической сети и данными по химическому составу меженного стока рек, выписанными из существующих гидрологических справочников. Одновременно обнаружилась неполнота данных по химии рек, что, конечно, существенно затруднило работу и не позволило получить более точные результаты. Вопрос этот требует специального обсуждения. Нами этот опыт произведен по бассейну Дона в связи с проблемой полезащитных лесонасаждений.

Метод гидрохимического районирования грунтовых вод по химическому составу рек не устраниет, естественно, первого обычного метода, хотя и является во всех отношениях более экономным и не менее точным. Можно рекомендовать комплексное использование обоих методов, что упростит и ускорит работу, а также позволит взаимно контролировать результаты и, следовательно, взаимно уточнить их. При проведении крупных региональных работ по гидрохимическому районированию грунтовых вод этот метод выступает, конечно, на первое место как более простой, быстрый и экономный, не требующий полевых исследований для районов, где химизм меженных речных вод хорошо изучен.

Само собою разумеется, что точность результата при пользовании данным методом будет зависеть от частоты пунктов химического анализа речных меженных вод, т. е. так же как и при пользовании первым методом. Воды транзитных рек должны, естественно, исключаться, поскольку состав их отражает химизм вод нередко весьма отдаленных

районов. Очевидно, только малые реки и их многочисленные притоки вполне отражают местную зональность химического состава грунтовых вод и, следовательно, в точной работе должны быть использованы данные химического состава вод только этих рек. Состав вод истоков малых рек наиболее идеально отражает местный состав грунтовых вод площадей подземного питания этих рек. Гидрохимические фации открытых вод речных бассейнов, выведенные на основе данных малых рек, совершенно повторяют, как показывает опыт, те же самые фации грунтовых вод; иначе говоря, имеет место полное совпадение границ тех и других фаций, в сущности, единых по своей природе.

Понятие об единстве гидрохимических фаций малых рек и грунтовых вод и установленная нами ранее количественными методами закономерность преимущественного питания рек суши из грунтовой зоны стока открывают замечательные возможности пользования рекомендуемым методом также для точных количественных расчетов процессов подземной водной денудации (карст и др.), химического выщелачивания и обогащения почв, выноса химических элементов в реки и моря и для других различных количественных расчетов геохимической миграции в зоне выветривания земной коры, охваченной повсеместно влияниями динамичного грунтового стока и определяемой в современном развитии на глубину мощностью последней. Изучение всех этих процессов в настоящее время особенно необходимо в районах полезащитного лесоразведения. Создание сети стационарных гидролого-химических пунктов на малых реках позволит правильно предсказывать и изменения химического режима грунтовых вод и рек, а вместе с тем и самих почв, возникающие под воздействием плановой сельскохозяйственной практики.

В заключение заметим, что рекомендуемый метод гидрохимического картирования и районирования грунтовых вод требует, как и все остальные виды гидрологической и гидрогеологической работы, комплексного учета влияний остальных естественных факторов, т. е. применения докучаевского метода изучения природы. Так, анализ геологических, почвенных и растительных условий районируемых в отношении состава грунтовых вод территорий, затем анализ условий метеорологических, рельефа, частоты и глубины эрозионного вреза рек позволяют дать не только более точный результат вообще, но и обеспечивают при неполноте исходных гидрохимических данных надежное выделение гидрохимических фаций, районов и зон грунтовых вод. Параллельный учет величин меженного речного стока и режимов последнего обеспечивает возможность определения общего водно-химического баланса почво-растительного покрова, подземного баланса рек и темпов изменений преобразуемого социалистической практикой ландшафта.

Лаборатория гидрогеологических проблем  
им. Ф. П. Саваренского  
Академии наук СССР

Поступило  
26 VII 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> Ф. А. Макаренко, ДАН, 57, № 5 (1947). <sup>2</sup> Ф. А. Макаренко, Тр. лабор. гидрогеол. проблем. им. Ф. П. Саваренского АН СССР, 1, 1948. <sup>3</sup> Ф. А. Макаренко, там же, 3, 1948. <sup>4</sup> Ф. А. Макаренко, там же, 2, 1949. <sup>5</sup> Г. А. Максимович, ДАН, 37, № 5—6 (1942).